

# Ochrany MiCOM

## Základní vlastnosti vn ochran řady 20, 30 a 40



Ochrany MiCOM poskytují různé úrovně funkcí a volitelných nastavení pro co nejlepší přizpůsobení požadavků na chránění vn zařízení. Zákazník má tak možnost zvolit cenově nejvýhodnější řešení pro své aplikace.

Hardwarové platformy řady 20, 30 a 40 jsou stavebními bloky ochran MiCOM poskytující široký rozsah ochranných, řídicích, měřicích, monitorovacích a komunikačních funkcí.

Flexibilní hardware umožňuje použití v mnoha aplikacích a společný software pro správu ochran (MiCOM S1) usnadňuje konfiguraci ochran.

Standardní a jednoduché uživatelské rozhraní, společné pro všechny řady, je ideální jak pro složité instalace vyžadující řízení a mimická schémata, tak i pro jednoduchá LCD zobrazení.

Množství integrovaných komunikačních protokolů umožňuje snadné propojení s většinou systémů pro řízení rozveden nebo se systémy SCADA. Většina ochran MiCOM řady 30 a 40 může být doplněna o ethernetové rozhraní, zajišťující plnou kompatibilitu s IEC 61850.

### OCHRANY MICOM POSKYTUJÍ KOMPLETNÍ SYSTÉM OCHRAN PRO VŠECHNY VÝKONOVÉ ÚROVNĚ:

#### Generátory

- Integrované ochrany generátorů

#### Všeobecné použití

- Distanční ochrany
- Diferenciální ochrany
- Řízení transformátorů
- Ochrana přípojnic
- Ochrany poruchy vypínače
- Směrová/nesměrová nadproudová ochrana
- Řízení přívodních polí a kompaktní řešení
- Napěťová a kmitočtová ochrana

#### Průmysl

- Ochrana a řízení motorů
- Ochrana paralelních sítí

#### Železnice

- Řízení přívodních polí
- Řízení transformátorů
- Distanční ochrany

#### ZÁKAZNICKÉ VÝHODY

- Společný samostatný konfigurační software MiCOM S1 Studio
- Duální vstupy 1A/5A
- Modulární hardware
- Různé možnosti upevnění
- Standardní uživatelské rozhraní
- Široký rozsah komunikačních protokolů

## Obecné vlastnosti

- Duální vstupy pro měření proudu 1A/5A
- Záznam událostí a poruch
- Různé možnosti krytování a upevnění
- Ochrany mají zadní port RS 485 pro různé protokoly a přední port RS232 pro místní konfiguraci

Možnost volby několika hodnot napájení a digitálních napěťových vstupů.

### Ochrany řady 20 (Px2x)

Svou jednoduchostí a snadným ovládáním řeší základní požadavky širokého rozsahu instalací v budovách a veřejných a průmyslových sítích.

- Přizpůsobitelná řešení s ochranami závislými na modelu.
- Flexibilní logické vztahy dostupné u většiny modelů.
- Kompaktní uspořádání hardware usnadňující instalaci.
- Jednotné funkce pro celou řadu
- Vícejazyčné uživatelské rozhraní.
- Zdokonalené ochranné funkce.

### Ochrany řady 30 (Px3x)

Řada vyhovuje přísným požadavkům VN aplikací se zvláštním zaměřením na řízení a ochrany přívodů a transformátorů.

- Ochrany s možností řízení na úrovni polí.
- Volitelné množství vstupů/výstupů.
- Řada zadních hardwarových portů s možností softwarového přiřazení různých komunikačních protokolů.
- Ochranné funkce pro soustavy s neuzemněným uzlem/Petersenovou cívkou.
- Montáž na povrch nebo se zapuštěním do panelu (včetně odnímatelného rozhraní HMI), kompaktní uspořádání.
- Plně programovatelná tlačítka pro funkce a logiku.

### Ochrany řady 40 (Px4x)

Zajišťuje nároky na široký rozsah ochranných funkcí ve veřejných a průmyslových sítích.

- Plně programovatelná logika s možností snadné konfigurace přes grafické rozhraní.
- Přizpůsobitelné hardwarové vstupy/výstupy.
- Pracovní napětí softwarově nastavitelné pro optické vstupy.
- Hardwarové příslušenství pro snadnou montáž na lišty nebo panely.

## Použití

### Řada Px2x

Integrované funkce řeší rozdílné požadavky na ochrany. Mezi preferované aplikace patří:

- **P12x:** univerzální nadproudová ochrana pro hlavní nebo vedlejší chránění VN nebo VVN instalací
- **P22x:** motorové ochrany pro NN nebo VN instalace
- **P52x:** diferenciální ochrana vedení pro VN instalace s různými možnostmi komunikace
- **P821:** ochrana selhání vypínače pro VN instalace
- **P92x:** napěťová a kmitočtová ochrana vhodná pro generátory, motory a přívodní pole.

Řada 30 poskytuje širokou škálu funkcí pro ochrany a řízení podle širokých požadavků. Produkty této řady jsou obzvláště vhodné pro zemnicí soustavy systémy s Petersenovou cívkou. Mezi preferované aplikace patří:

- **P13x:** Ochrana a řízení pro přívodní pole a kompaktní řešení pro VN instalace (včetně přívodů pro železniční trakci)
- **P43x:** Distanční ochrana pro VN instalace a trakční vedení
- **P53x:** Diferenciální ochrana vedení pro VN instalace
- **P63x:** Diferenciální ochrana pro transformátory, generátory a motory (včetně transformátorů pro železniční trakci)

### Řada Px4x

Řada 40 poskytuje širokou škálu funkcí pro ochrany a řízení podle širokých požadavků. Mezi preferované aplikace patří:

- **P14x:** Ochrana a řízení pro přívodní pole u VN instalací
- **P24x:** Ochrany pro synchronní a asynchronní elektrické stroje
- **P34x:** Ochrana generátorů pro malé sofistikované generátorové systémy, včetně ochrany paralelních sítí
- **P44x:** Kompletní distanční ochrana pro VN instalace
- **P54x:** Diferenciální ochrana VN vedení s různými možnostmi komunikace, včetně fázové srovnávací ochrany pro použití s PLC
- **P74x:** Digitální ochrana VN přípojnic
- **P94x:** Kmitočtová ochrana pro vypínání zátěže, obnovení zátěže a detekci abnormálního chování generátoru

Ochrany MiCOM vyhovují požadavkům průmyslových, veřejných a železničních sítí a systémům SmartGrids při všech napěťových úrovních.

## ŘÍZENÍ

### Programování logických schémat

U ochrany řady 20 jsou k dispozici jednoduché logické vazby i bloková logika, viz obr. 1.

Dokonalé možnosti grafického programování logických vazeb u ochrany řady 30 a 40 umožňuje uživateli přizpůsobit funkce ochrany a řízení. Grafické programování se používá i pro nastavení optických vstupů, reléových výstupů, LED a uživatelských alarmů.

Programování hradlové logiky lze použít k implementaci dodatečných řídicích vlastností, jako je kontrola vybavovacího obvodu nebo implementace složitější logiky, například pro obnovu frekvence. Schémata byla navržena pro kontrolu vypínací cívky a obvodu s vypnutým nebo zapnutým vypínačem.

Hradlová logika Px40 obsahuje OR, AND, NOT a většinu hradlových funkcí schopných invertovat vstupy a výstupy, včetně zpětné vazby. K dispozici je řada logických časovačů pro obecné použití i pro ovládání reléových kontaktů. Systém řízení událostmi je nastaven tak, aby výstupy ochrany nebyly zpožděny operacemi hradlové logiky.

Programovatelná hradlová logika se konfiguruje grafickým softwarem pro PC MiCOM S1 Studio, viz obr. 2.

Hradlová logika Px30 se nastavuje booleovskými vztahy nebo přes grafické rozhraní, viz obr. 3.

### Nezávislé skupiny nastavení ochrany

U řady 20 jsou k dispozici 2 skupiny nastavení, zatímco pro řady 30 a 40 jsou to až 4 nezávislé skupiny. Tyto skupiny lze aktivovat lokálně, dálkově nebo přes vyhrazený vstup. Používají se pro nastavení různých provozních podmínek a adaptivní reléovou ochranu.

### Záznam a analýza poruch

Ochranu řady MiCOM umožňují měření a ukládání řady systémových veličin jako např. proud, napětí, kmitočet, výkon.

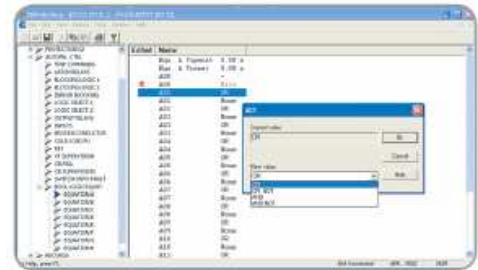
Všechny záznamy událostí, poruch a rušení jsou opatřeny časovou značkou s rozlišením až 1 ms podle vnitřních hodin a ukládány v permanentní paměti. Paměť i vnitřní hodiny jsou v případě výpadku pomocného napájení zálohovány lithiovou baterií.

Při komunikaci ochrany se systémem SCADA lze využít datagramy protokolů k externí časové synchronizaci, případně lze použít volitelný port IRIG-B k přesné synchronizaci času u všech ochrany MiCOM Px30 a Px40. U některých ochrany lze k synchronizaci času použít i optický vstup.

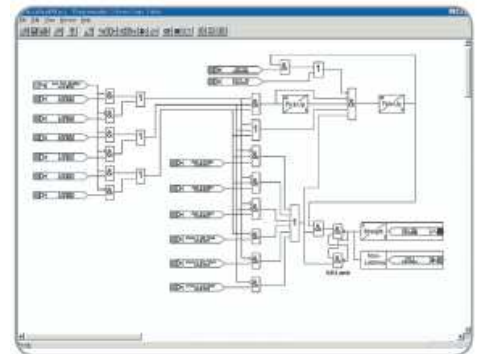
### Měření

Všechny ochrany umožňují měřit velké množství veličin včetně okamžitých hodnot i jejich derivací.

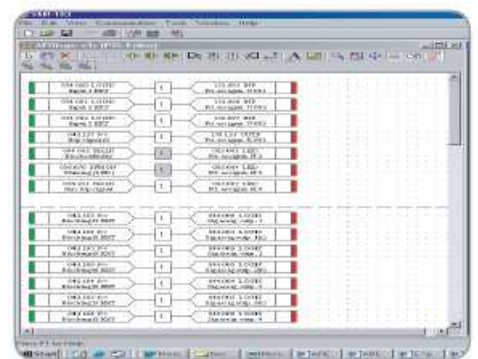
Měřené hodnoty jsou zobrazovány na předním LCD displeji, případně dálkově nebo místně přenášeny.



Obr. 1: Flexibilní logika pro Px20



Obr. 2: Programovatelná logika pro Px40



Obr. 3: Programovatelná logika pro Px30

## ANALÝZA PORUCH

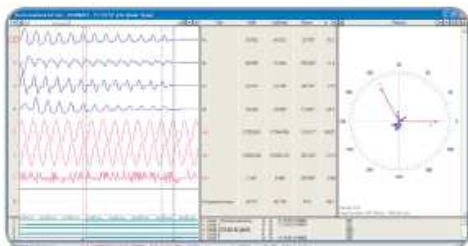
### Záznam událostí

Události se generují při změně stavu logických vstupů a výstupů, modifikaci jednoho nebo více parametrů nastavení a alarmových signálech. Všechny události mají časovou značku a chronologicky se ukládají do cyklické paměti. Při překročení kapacity paměti jsou nejstarší události přepisovány událostmi novějšími. Události uložené v paměti lze jednoduše zobrazit na LCD panelu, nebo odeslat přes komunikační porty.

### Záznam poruch

Všechny ochrany umožňují alespoň 5 záznamů poruch. Každý záznam poruchy obsahuje následující informace:

- Číslo poruchy
- Datum a čas
- Aktivní skupina nastavení
- Funkce, která vyvolala vybavení
- Velikost proudu/napětí při vybavení poruchou.



Obr. 4: Oscilografická analýza s použitím software MiCOM S1 Studio.

### Záznamy rušení

Vnitřní záznamník rušení zaznamenává vzorkované hodnoty všech analogových vstupů, jako je fázový proud a napětí, apod. při poruše. Oscilografickou analýzu lze pak provést pomocí software MiCOM S1, který umožňuje rychle analyzovat analogové a digitální signály s různým časovým rozlišením. Záznamy pak lze přes komunikační porty vyvolat z paměti a uložit ve formátu COMTRADE.

## KOMUNIKACE

Standardně je na čelním panelu k dispozici komunikační port pro místní přístup k ochraně. Volitelně lze přidat zadní komunikační port pro snadný přístup k nastavením, záznamům a měřením. K dispozici je i zadní komunikační port pro připojení k systémům SCADA. Pro tyto účely je připraveno množství komunikačních protokolů (viz dokumentace k jednotlivým ochranám).

### Místní komunikace

Přední komunikační port EIA(RS)232 je určen pro použití se software MiCOM S1 ke konfiguraci nastavení a programování hradlové logiky. Používá se i pro místní zobrazení záznamů událostí a poruch. Je možné současné zobrazení měření několika ochran. U Px20/Px30 se port EIA(RS)232 používá i pro upgrade firmware ochrany. U Px40 je pro tyto účely vyhrazen samostatný paralelní port.

### Zadní komunikační porty

Zadní komunikační port je založen na napěťových úrovních EIA(RS)485 a je určen pro permanentní vícebodový přenos do systémů pro sběr dat. U řady 30 a 40 je volitelně k dispozici komunikační port pro optický přenos.

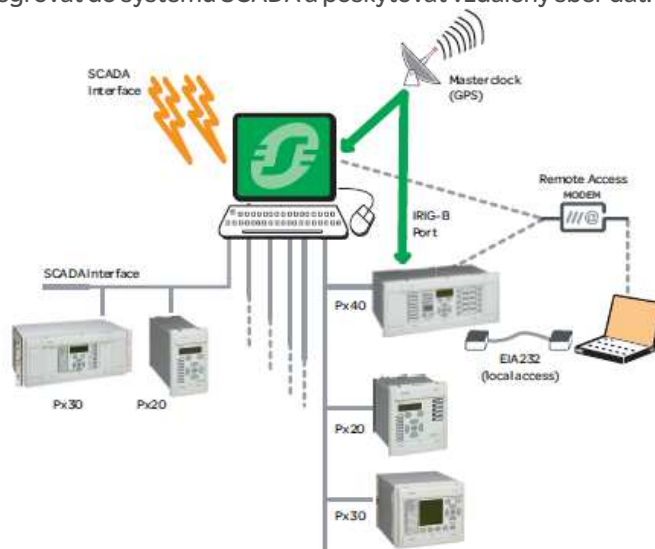
Dostupné komunikační protokoly:

- Courier/K-Bus
- Modbus
- IEC 60870-5-103
- DNP3.0

U modelů řady Px30 / Px40 s ethernetovým portem je aktuálně k dispozici protokol:

- IEC61850

Na obr. 5 je znázorněna flexibilita, s jakou lze ochrany řady MiCOM integrovat do systémů SCADA a poskytovat vzdálený sběr dat.



Obr. 5: Typický řídicí systém rozvodny

## UŽIVATELSKÁ ROZHRAŇÍ

Text uživatelských rozhraní je standardně v anglickém, francouzském, německém a španělském jazyce. Jiné jazyky jsou podporovány u vybraných modelů ochrany (podle požadavků trhu).

Možnost přizpůsobit text nabídek a hlášení alarmů je podporována u modelů Px30 a Px40.

Přední panel uživatelského rozhraní je znázorněn na obr. 6-8:

- (1) Podsvícený LCD displej (řada 20, 30, 40), grafický displej jen u řady 30.
- (2) Čtyři pevné kontrolky LED (řada 20, 40)  
Pět pevných kontrolků LED (řada 30)
- (3) Až čtyři programovatelné kontrolky LED (řada 20), až 8 programovatelných LED kontrolků (řada 40), až dvanáct programovatelných LED kontrolků (řada 30)
- (4) Navigace v menu a ENTER
- (5) Tlačítka „READ“ a „CLEAR“ pro zobrazení a reset alarmů
- (6) Horní kryt s názvem zařízení. Pod krytem je zobrazeno kompletní označení, včetně sériového čísla a typového štítku.
- (7) Dolní kryt zakrývající přední port EIA(RS)232, port pro download/monitorování a prostor pro baterie. Kryt není u kompaktní verze.
- (8) Umístění bezpečnostní plomby.
- (9) Tlačítka pro ovládání až 6 polí (řada 30).
- (10) Programovatelná funkční tlačítka (u kompaktní řady a řady 30).

## SAMOČINNÉ MONITOROVÁNÍ

Automatické samočinné monitorování zajišťuje detekci hardwarových a softwarových chyb, což přispívá k vysoké úrovni spolehlivosti. Automatické testy se provádí při spouštění zařízení a opakovaně i během provozu. Jakékoliv odchylky od normálu jsou ukládány v trvalé paměti a výsledky diagnostiky poruch určují, zda bude ochrana zablokována nebo bude spuštěn jen alarm.



Obr. 6:  
Uživatelské rozhraní Px40



Obr. 7:  
Uživatelské rozhraní pro kompaktní box



Obr. 8:  
Uživatelské rozhraní Px30 s ovládáním polí

## MECHANICKÉ VLASTNOSTI

### Kryt

Ochrany MiCOM jsou uloženy ve speciálně navržených krytech zajišťujících vysoký stupeň funkčnosti. Komunikační porty a identifikační údaje jsou ukryty pod horním a spodním krytem.

Volitelně lze přední panel chránit průhledným krytem. I bez krytu má však přední panel stupeň krytí před vodou a prachem IP52.

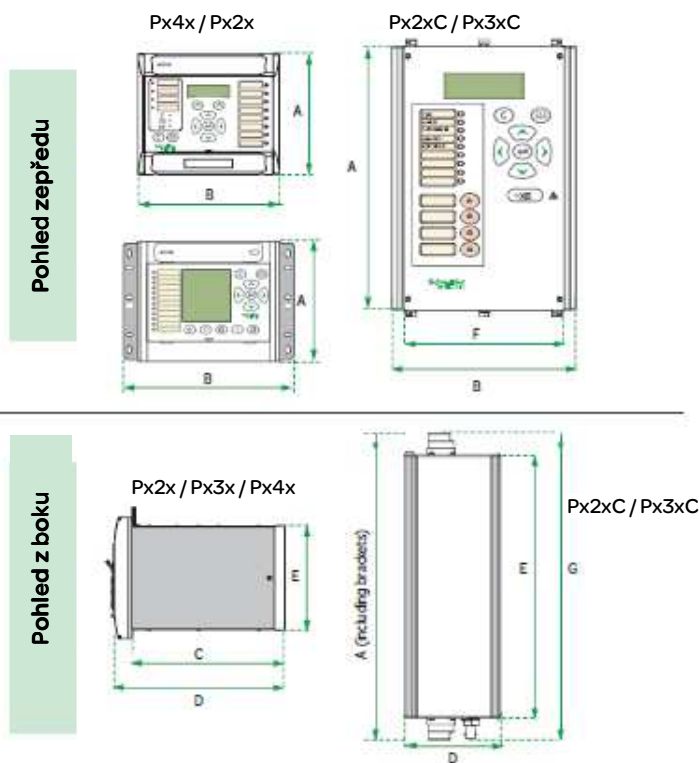
Kryty jsou vhodné pro montáž do rámu (rack) nebo na panel, viz obr. 9.

Řada 30 má možnost montáže na povrch a řady 20 a 30 mohou mít kompaktní řešení pro instalace s omezenými prostorovými nároky.

Vzhledem k různé šířce ochranných modulů lze vytvářet různé kombinace s nebo bez zaslepovacích přepážek pro vytvoření standardních 19" celků. Šetří se tak prostorové požadavky.

### Zapojení

Externí příводы se připojují na šroubové svorky všech ochran MiCOM, s výjimkou kompaktní verze. Zde se používají konektorové svorky (volitelně i u řady 30).



Obr. 9: Typické rozměry krytu

		A	B	C	D	E	F	G
Px20	20-TE	177	103	240 (včetně kabelů)	270 (včetně kabelů)	157,5		
	30-TE		155	139,8 223	166,4 249,6	155,2 156		
Px30	40-TE	184,5	213,4	227,9	253,6	177,5		
	40-TE do racku		260,2					
	84-TE		434,8					
	84-TE do racku		481,6	257,1	177,5			
	40-TE na povrch		260,2					
	84-TE na povrch		481,6					
P40	40-TE	177	206	240	270 (včetně kabelů)	157,5 max		
	60-TE		309,6					
	80-TE		413,2					
	80-TE do racku		483					
Px20C/ Px30C	kompakt	294,4	175,6		88,5	253	162,5	294,4
	kompakt (vč. svorníků)	310						

Pozn.: Maximální rozměry jsou pouze orientační. Konkrétní informace naleznete v odpovídající dokumentaci k zařízení (všechny rozměry jsou v mm)

## TECHNICKÉ ÚDAJE

### Napájení

V nabídce je řada možností napájecích napětí.

	Jmenovité napětí ( $V_{nom}$ )	Pracovní rozsah (V)	
		ss (DC)	st (AC)
Px20 Ph 2	24 – 60 $V_{ss}$	19,2-76 $V_{ss}$	-
	48 – 250 $V_{ss}$	38,4-300	38,4-264 $V_{st}$
	48 – 240 $V_{st}$	$V_{ss}$	
Px20 Ph1	24-60 ss	19,2-72	-
	48-150 ss	38,4-180	-
	130-250 ss	104-300 ss	-
	100-250 st	-	80-275
Px30	125-250 ss	100-300 st	-
	100-250 st	-	80-275 st
	24 ss	19-29	-
Px40	48-250 ss	38-300	100-230
	24-48 ss	19-65	-
	48-125 ss	37-150	24-110
	110-250	87-300	80-265

### Digitální vstupy

Pro každou řadu je k dispozici široký rozsah logických vstupů.

	Pomocné napětí	Digitální pracovní rozsah (V)
Px20 Ph 2	24 – 250 $V_{ss}$	19,2-300 $V_{ss}$
	24 – 240 $V_{st}$	19,2-264 $V_{st}$
Px20 Ph1	24-60 ss	15,2-60 ss
	48-150 ss	25,6-180 ss
	130-250 ss / 100-250 st	38,4-300 ss / 38,4-275 st
	125-250 ss / 100-250 st	84-174 ss
	48-150 ss 130-250 ss	25,6-180 (st odolný) 38,4-300 (st odolný)
Px30	Úrovně nastavení	
	Standardní varianta > 18 ( $U_{aux}$ 24-250 $V_{ss}$ )	Další volby > 73 V (67% $U_{aux}$ 110 $V_{ss}$ ) > 90 V (60-70% $U_{aux}$ 125/150 $V_{ss}$ ) > 146 V (67% $U_{aux}$ 220 $V_{ss}$ ) > 155 V (60-70% $U_{aux}$ 220/250 $V_{ss}$ )
Px40	Úrovně $V_{min}/V_{max}$	
	24/27, 30/34, 48/54, 110/125 a 220/250 (softwarově volitelné)	

### Technické údaje společně pro všechny řady

	Px20	Px20C	Px30	Px30C	Px40
Kmitočet 50/60 Hz	X	X	X	X	X
Duální vstupy 1A/5A	X	X	X	X	X
Nastavení tepelné ochrany: kontinuální: 4 $I_{jmen}$ na 10 s: 30 $I_{jmen}$ na 1 s: 100 $I_{jmen}$	X	X	X	X	X
Logické vstupy	max 8	max 7	max 34	max 2	max 40
Výstupní kontakty	max 9	max 8	max 46	max 8	max 46
Přenos: kontinuální	5 A	5 A	5 A	5 A	10 A
Zapínání a přenos	30 A po 3 s	30 A po 3 s	30 A po 0,5 s	30 A po 0,5 s	30 A po 3 s
Indikace LED (volně programovatelné)	8 (4)	8 (4)	23/18 (pro zařízení s textovým displejem)	17 (12)	12 (8)
Funkční tlačítka / Tlačítka rychlé volby	Ne	4	6 (pro zařízení s textovým displejem)	4	10 funkcí/2 tlačítka rychlé volby (pro některé modely)
Skupiny nastavení	1/2	2	4	4	4 (2)
Záznam poruch	5/25*	5	8	8	5
Záznam událostí	75/250*	75	200	100	250-512
Záznam rušení	5 (max 15 s)	8 (max 24 s)	8 (max 16,4 s)	8 (max 16,4 s)	75 s max
Programovatelná logika	Flexibilní logika (jen pro některé modely)	Jednoduchá logika AND	Plně programovatelná	Plně programovatelná	Plně programovatelná
IRIG B	Ne	Ne	Volitelně	Volitelně	Volitelně
LCD displej	Alfanumerický		Alfanumerický/grafický (pro některé modely)	Alfanumerický	Alfanumerický
Přední port (RS 232)	Ano (většina modelů)	Ano	Ano	Ano	Ano
Zadní port	Ano	Ano	Ano, volitelně 2. zadní port	Ano, volitelně 2. zadní port	Ano, volitelně 2. zadní port
Courier	EIA(RS)485 (jen pro některé modely)	Ne	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	K-bus/EIA(RS)485 nebo opt. vlákno (některé modely)
Modbus	EIA(RS)485	EIA(RS)485/skleněné vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno (některé modely)
IEC 60870-5-103	EIA(RS)485	EIA(RS)485/skleněné vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485/nebo opt. vlákno (některé modely)
IEC 60870-5-101	Ne	Ne	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	Ne
DNP3.0	EIA(RS)485 (jen pro některé modely)	Ne	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno	EIA(RS)485 / nebo opt. vlákno (některé modely)
IEC 61850	Ne	Ne	Pouze pro desku s ethernetem	Ne	Pouze pro desku s ethernetem
Oddíl pro ovládání polí s názorným schématem	Ne	Ne	Ano (pro některé modely)	Ne	Ne
Svorky	Kruhové	Konektorové	Konektorové nebo kruhové	Konektorové	Kruhové

\* Dostupné u fáze 2 MiCOM pro P120, P122, P123, P125, P126 a P127

## Technická data ochran MiCOM

## OCHRANY PRO ŘÍZENÍ PŘÍVODNÍCH POLÍ

	Zařízení	P120	P121	P122	P122C	P123	P124 auto- napájení	P124 duální napájení	P125	P126	P127	P130C	P132	P138 trakce	P139	P141	P142	P143	P144	P145
Vstupy pro měření proudu		1	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	5	5	5	5	5
Vstupy pro měření napětí		-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	3	4/5	1	4/5	3	3	3/4	42	3/4
Logické vstupy (max.) <sup>1</sup>		2	2	3	7	5	-	5	4	7	7	2	40	16	40	8	16	32	16	32
Výstupní kontakty (max.) <sup>1</sup>		5	5	7	8	9	2	7	7	9	9	8	32	24	32	7	15	30	15	32
Výstup pro aktivaci úderníku		-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnetické značky		-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vstupy pro RTD (max. volitelně)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	10	-	-	-	-	-
Analogové vst./výst. (max. volitelně)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2	1/2	1/2	-	-	-	-	-
Funkční tlačítka/Rychlá volba		-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Řízení a ovládání polí		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
- s funkčním schématem		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Logické blokování		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X
<b>Ochraný</b>																				
1-fázová nebo zemní nadproudová	50/51P/N	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
3-fázová nadproudová	50/51P	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Zemní porucha	50/51N	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fázová směrová	67P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zemní porucha směrová	67N	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Citlivá, zemní porucha směrová	67N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Přechodná, zemní porucha směrová	67N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Wattová, zemní porucha	67W	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Neutrální admittance	YN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Omezená zemní porucha	64	X	X	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Napětově řízená nadproudová	51V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Zpětná složka, nadproudová	46	-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Teplotní přetížení	49	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Podproud	37	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Přepětí/podpětí	27/59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zbytkové přepětí	59N	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Zpětná složka, přepětí	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Podfrekvence / nadfrekvence	81O/U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rychlost změny kmitočtu	87R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Neukončená sekvence	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Zařízení hlavní sekvence	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Blokovací	86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Směrová výkonová	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Selhání vypínače	50BF	-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Motorová	49LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Monitorování rozběhu	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Opětovné zapnutí	79	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X
Kontrola synchronního stavu	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X
Přerušený vodič	46BC	-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Kontrola transformátoru napětí	VTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Kontrola transformátoru proudu	CTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Spuštění za studena		-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Blokování proudového rázu		-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Zapnutí do zkratu	SOTF	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X
Monitorování vypínače		-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X
Kontrola vypínacího obvodu	TCS	-	-	X	X	X	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X
Monitorování mezní hodnoty		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-
Signalizace	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-
InterMicom		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-

Pozn.: Některé kombinace ochran mohou mít omezení na maximální počet vst./výst.



## OCHRANY PRO MOTORY A GENERÁTORY

	Zařízení	P220	P225	P226 C	P24 1	P242	P243	P341	P342	P34 3	P344	P345
Vstupy pro měření proudu		4	4	4	4	4	7	4	5	8	8	9
Vstupy pro měření napětí		-	1	1	3	3	3	4	4	4	5	6
Logické vstupy (max.) <sup>1</sup>		5	6	7	8	16	16	16	24	32	32	32
Výstupní kontakty (max.) <sup>1</sup>		6	6	8	7	16	16	15	24	32	32	32
Vstupy pro RTD/termistory (volitelně)		6/0 nebo 4/2	10/3	-	10/0	10/0	10/0	-	10/0	10/0	10/0	10/0
Analogové vst./výst. (volitelně)		0/1	0/2	-	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4
Funkční tlačítka/Rychlá volba		-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Logické blokování		-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Ochrany</b>												
<b>Ochrana motorů</b>												
Zkratová	50/51	X	X	X	X	X	X					
Motorová diferenciální	87M	-	-	-	-	-	X					
Zablokování rotoru	50S/51LR/51S	X	X	X	X	X	X					
Zpětný výkon	32R	-	-	-	X	X	X					
Re-akcelerace	27LV	X	X	X	X	X	X					
Monitorování rozběhu/Dlouhý rozběh	66/48/51	X	X	X	X	X	X					
Přepětí zpětné složky	47	-	-	-	X	X	X					
Ztráta synchronizace	55	-	-	-	X	X	X					
Ztráta zátěže	37	X	X	X	X	X	X					
Podproud	37P/37N	X	X	X	X	X	X					
Nesymetrie/zablokování	30/46/86	X	X	X	X	X	X					
Vstupy přepínání rychlosti	14	X	X	X	X	X	X					
Zpětná rotace			X	X	X	X	X					
<b>Ochrana generátorů</b>												
Diferenciální generátorová	87G	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Zkrat mezi závity/dělená fáze	50DT	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Nízká impedance	21	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Pólové vychýlení	78	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Směrová výkonová ochrana	32L/O/R	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Ztráta pole	40	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X
Omezený zemní zkrat	64	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
100% zkrat na statoru (3. harmonická)	27TN	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
100% zkrat na statoru (nízký kmitočet)	64S											X
Ochrana U/f	24	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Nechtěné zapnutí v klidu	50/27	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Napěťově závislá O/C	51V								X	X	X	X
Zemní zkrat na rotoru	64R											
<b>Pomocné funkce</b>												
Fázová nadproudová	50/51P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fázová směrová	67P	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Zemní porucha	50N/51N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zemní porucha směrová	67N	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Citlivá, zemní porucha směrová	67N	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X
Wattová, zemní porucha	64N/32N	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Nadproud zpětné složky	460C	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X
Teplotní ochrana na zpětnou složku	46T	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Teplná na přepětí	38/49	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Podpětí/přepětí	27/59	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zbytkové přepětí	59N	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Přepětí zpětné složky	47	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Podfrekvence	81U	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Nadfrekvence	81O	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Abnormální kmitočet turbíny	81AB	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Posun vektoru napětí	dVq	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Rychlost změny kmitočtu	81R	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Selhání vypínače	50BF	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitorování vypínače		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kontrola vypínacího obvodu	TCS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Pozn.: Některé kombinace ochran mohou mít omezení na maximální počet vst./výst.

## DISTANČNÍ OCHRANY A MĚŘENÍ FÁZORŮ

Zařízení	P430C	P432	P433	P435	P436 trakce	P437	P438 trakce	P439	P441	P442	P443	P444	P445
Vstupy pro měření proudu	4	4/5	4	4	2	4/5	3	4	4	4	4	4	4
Vstupy pro měření napětí	3	4/5	4/5	4/5	1	4/5	2	4/5	4	4	4	4	4
Logické vstupy (max.) <sup>1</sup>	2	52	20	32	28	32	28	40	8	16	24	24	24
Výstupní kontakty (max.) <sup>1</sup>	8	38	30	46	46	46	46	26	14	21	32	46	32
Vstupy pro RTD (volitelně)	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Analogové vst./výst. (volitelně)	-	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	-	-	-	-	-
Funkční tlačítka/Rychlá volba	X	-	X	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X
Řízení a ovládání polí a monitorování s funkčním schématem	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Logické blokování	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<b>Ochrany</b>													
<b>Distanční ochrany</b>													
Distanční	21/21N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Opětovné zapnutí	79	3-pólová	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-
		1/3-pólová	-	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X
Kolísání výkonu	78	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-
Ztráta synchronizace	68	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-
Kontrola synchronizace	25	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Směrová výkonová ochrana	32	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-
Zapnutí do zkratu	50/27	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vzájemná kompenzace		-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-
Ochrana trakčního vedení	HZ	-	-	-	-	16 2/3	-	25/50/60	-	-	-	-	-
Ochrana proti námraze		-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Spouštění trakce	di/dt, dv/dt, dΦ/dt	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
<b>Měření fázorů</b>													
Fázová nadproudová	50/51P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fázová směrová	67P	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Směrová komparace delta	eI/eV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
Zemní porucha	50/51N	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Zemní porucha směrová	67N	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Přechodná, zemní porucha směrová	67N	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
Neutrální admittance	YN	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
Wattová, zemní porucha	67W	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
Zpětná složka, nadproudová	46	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Zpětná složka, směrová	46/67	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Teplné přetížení	49	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Přepětí / podpětí	27/59	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zbytkové přepětí	59N	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-
Podfrekvence / nadfrekvence	81U	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-
Rychlost změny kmitočtu	81R	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-
Selhání vypínače	50BF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Přerušovaný vodič	46BC	-	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Ochrana přípojnic	50ST	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Kontrola transformátoru napětí/proudu	VTS/CTS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kontrola kapacitního transformátoru napětí	CVTS	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X
Logické schéma kanálů	85	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
Kontrola vypínacího obvodu	TCS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
InterMicom		X	-	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X

Pozn.: Některé kombinace ochran mohou mít omezení na maximální počet vst./výst.

## OCHRANY PRO VEDENÍ, TRANSFORMÁTORY A PŘÍPOJNICE

	Zařízení	P521	P530C	P541	P542	P543	P544	P545	P546	P547	P630C	P631	P632	P633	P634	P741	P742	P743	P746
Vstupy pro měření proudu		4	4	4	4	5	9	5	9	4	6	6	8	12	15	4	4	4	-
Vstupy pro měření napětí		-	3	-	-	4	3	4	3	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
Logické vstupy (max.) <sup>1</sup>		5	2	8	16	16	16	24	24	8	2	4	34	40	34	8	16	24	-
Výstupní kontakty (max.) <sup>1</sup>		8	8	7	14	14	14	32	32	8	8	14	22	30	22	8	8	21	-
Analogové vst./výst. (volitelně)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2	1/2	1/2	-	-	-	-
Vstupy pro RTD (volitelně)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
Funkční tlačítka/Rychlá volba		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Logické blokování		-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ochrany</b>																			
Diferenciální ochrana vedení	87P	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 svorky		X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/3 svorky		-	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Signalizace FO		X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metalická signalizace		X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SDH / síť Sonet		-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transformátor In-zone		X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omezení 2. harmonické		X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vektorová kompenzace		X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přechodná předmagnetizace (nasyčení transformátoru proudů)		X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Konfigurace se 2 vypínači		-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přímé/přípustné vypínání		X	-	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Komparace fází	87PC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Signalizace PLC		-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diferenciální ochrana transformátorů	87P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Vinutí		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3	4	-	-	-	-
Omezený zemní zkrat	87G/64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	-	-	-	-
Přesycení/5. harmonická		-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Přebuzení	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
Omezení 2. harmonické		-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Ochrana přípojnic	87BB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
Centrální jednotka		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	až 28	-	-	až 18
Periferní jednotky – 8 zón		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Segregace fází, diferenciální	87P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 zón	-	-	2 zóny
Citlivá ochrana na zemní zkrat, diferenciální, 6 zón	87N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
Kontrolní zóny	87CZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 zón	-	-	2 zóny
Kontrola transformátoru proudu	CTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Kontrola saturace transformátoru proudu		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Signalizace optickým vláknem		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-
<b>Pomocné funkce</b>																			
Ochrana na fázový nadproud	50/51P	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
Fázová, směrová	67P	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zemní porucha	50/51N	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
Zemní porucha, směrová	67N	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kontrola transformátoru proudu	CTS	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Zemní porucha, směrová, citlivá	67N	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wattová, zemní porucha	67W	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Distanční ochrana	21	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolísání výkonu	78	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kontrola synchronizace	25	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nadproud zpětné složky	46	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Teplotní přetížení	49	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Ztráta zátěže/Podproud	37	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Podfrekvence / nadfrekvence	81U/O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
Selhání vypínače	50BF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Automatické opětovné zapínání	79	-	3-pólová	-	3-pólová	1/3-pólová	-	1/3-pólová	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Přepětí / podpětí	27/59	-	X	-	-	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
Kontrola vypínacího obvodu	TCS	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Pozn.: Některé kombinace ochran mohou mít omezení na maximální počet vst./výst.

## NAPĚŤOVÉ, KMITOČTOVÉ A POMOCNÉ OCHRANY

	Zařízení	P821	P842	P846	P921	P922	P923	P941	P943
Vstupy pro měření proudu		4	-	6	-	-	-	-	-
Vstupy pro měření napětí		-	4	3	4	4	4	3	3
Logické vstupy (max.) <sup>1</sup>		5	48	16	2	5	5	16	32
Výstupní kontakty (max.) <sup>1</sup>		9	32	24	4	8	8	15	30
<b>Ochrany</b>									
Ochrana na selhání vypínače	50BF	X	-	-	-	-	-	-	-
2 stupňová		X	-	-	-	-	-	-	-
Pólová nesymetrie		X	-	-	-	-	-	-	-
Funkce mrtvé zóny		X	-	-	-	-	-	-	-
Opětovné spínání	79	-	X	-	-	-	-	-	-
Spojení do kruhu/Jednoduchý spínač		-	X	-	-	-	-	-	-
Kontrola synchronizace	25	-	X	-	-	-	-	-	-
Potlačení ferorezonance		-	X	-	-	-	-	-	-
Detektor volné linky	DLO	-	-	X	-	-	-	-	-
Selhání rychlospínače	50BF	-	-	X	-	-	-	-	-
Rychlé hybridní výstupní kontakty		-	-	X	-	-	-	-	-
3-pólové vypínání		-	-	X	-	-	-	-	-
<b>Napěťová a kmitočtová ochrana</b>									
Podpětí	27	-	-	-	X	X	X	X	X
Přepětí	59	-	-	-	X	X	X	X	X
Zbytkové přepětí	59N	-	-	-	X	X	X	-	-
Fázová složka napětí	47/27D	-	-	-	-	X	X	-	-
Podfrekvence / nadfrekvence	81U/O	-	-	-	-	X	X	X	X
Rychlost změny kmitočtu (df/dt+t)	81R	-	-	-	-	-	X	X	X
Kontrola středního kmitočtu Rychlost změny kmitočtu (df/dt+t)	81RF	-	-	-	-	-	ano s logikou	X	X
Kontrola středního kmitočtu Rychlost změny kmitočtu (ef/et+f)	81RAV	-	-	-	-	-	-	X	X
Abnormální otáčky generátoru	81AB	-	-	-	-	-	-	X	X
Logika – obnovení zátěže		-	-	-	-	-	-	X	X
Kontrola vypínacího obvodu	TCS	X	X	X	X	X	X	X	X